

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

APPLICANTS : Ki-Cheol Lee et al.
SERIAL NO. : Not Yet Assigned
FILED : February 4, 2004
FOR : ETHERNET PASSIVE OPTICAL NETWORK FOR
CONVERGENCE OF BROADCASTING AND
COMMUNICATION

PETITION FOR GRANT OF PRIORITY UNDER 35 USC 119

MAIL STOP PATENT APPLICATION
COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. BOX 1450
ALEXANDRIA, VA. 22313-1450

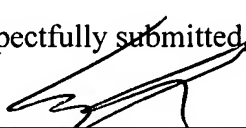
Dear Sir:

Applicant hereby petitions for grant of priority of the present Application on the basis of the following prior filed foreign Application:

| <u>COUNTRY</u> | <u>SERIAL NO.</u> | <u>FILING DATE</u> |
|-------------------|-------------------|--------------------|
| Republic of Korea | 2003-43846 | June 30, 2003 |

To perfect Applicant's claim to priority, a certified copy of the above listed prior filed Application is enclosed. Acknowledgment of Applicant's perfection of claim to priority is accordingly requested.

Respectfully submitted,



Steve S. Cha
Attorney for Applicant
Registration No. 44,069

CHA & REITER
210 Route 4 East, #103
Paramus, NJ 07652
(201) 226-9245

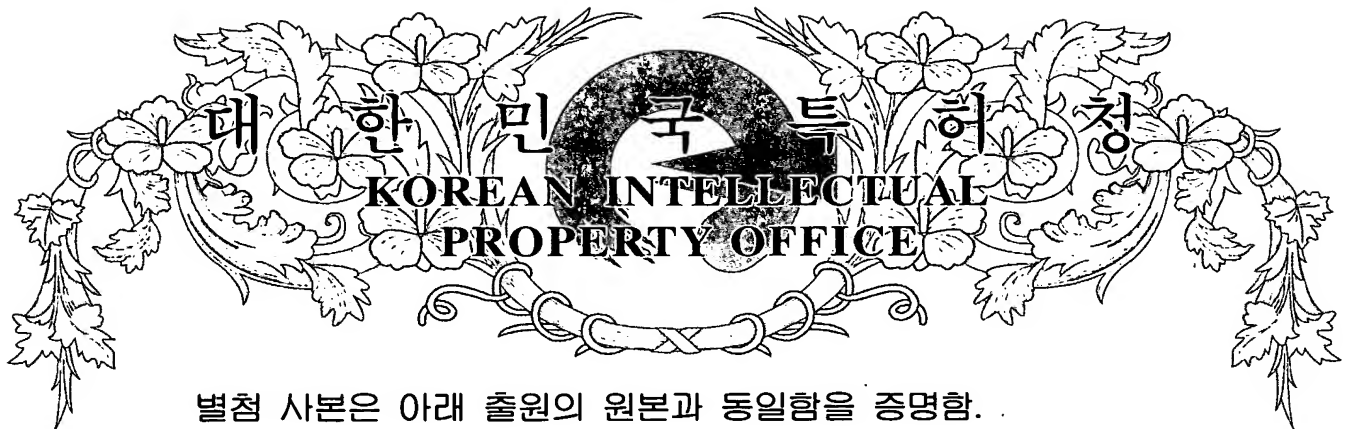
Date: February 4, 2004

Certificate of Mailing Under 37 CFR 1.8

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as first class mail in an envelope addressed to MAIL STOP PATENT APPLICATION COMMISSIONER FOR PATENTS, P. O. BOX 1450, ALEXANDRIA, VA. 22313-1450 on February 4, 2004.

Steve S. Cha, Reg. No. 44,069
Name of Registered Rep.)


(Signature and Date)



This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원번호 : 10-2003-0043846
Application Number

출원년월일 : 2003년 06월 30일
Date of Application JUN 30, 2003

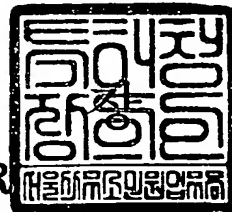
출원인 : 삼성전자주식회사
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2003 년 10 월 21 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

| | |
|------------|--|
| 【서류명】 | 특허출원서 |
| 【권리구분】 | 특허 |
| 【수신처】 | 특허청장 |
| 【참조번호】 | 0003 |
| 【제출일자】 | 2003.06.30 |
| 【국제특허분류】 | H04L |
| 【발명의 명칭】 | 방송 통신 융합을 위한 이더넷 수동형 광 가입자 망 |
| 【발명의 영문명칭】 | Ethernet Passive Optical Network for Convergence of Broadcasting and Telecommunication |
| 【출원인】 | |
| 【명칭】 | 삼성전자 주식회사 |
| 【출원인코드】 | 1-1998-104271-3 |
| 【대리인】 | |
| 【성명】 | 이건주 |
| 【대리인코드】 | 9-1998-000339-8 |
| 【포괄위임등록번호】 | 2003-001449-1 |
| 【발명자】 | |
| 【성명의 국문표기】 | 이기철 |
| 【성명의 영문표기】 | LEE, Ki Cheol |
| 【주민등록번호】 | 721121-1392810 |
| 【우편번호】 | 442-756 |
| 【주소】 | 경기도 수원시 팔달구 원천동 원천주공2단지아파트 201동 1701호 |
| 【국적】 | KR |
| 【발명자】 | |
| 【성명의 국문표기】 | 오윤제 |
| 【성명의 영문표기】 | OH, Yun Je |
| 【주민등록번호】 | 620830-1052015 |
| 【우편번호】 | 449-915 |
| 【주소】 | 경기도 용인시 구성면 언남리 동일하이빌 102동 202호 |
| 【국적】 | KR |

【발명자】**【성명의 국문표기】**

박태성

【성명의 영문표기】

PARK, Tae Sung

【주민등록번호】

640619-1029617

【우편번호】

449-912

【주소】

경기도 용인시 구성면 마북리 삼성래미안 1차 109동 1202호

【국적】

KR

【발명자】**【성명의 국문표기】**

고준호

【성명의 영문표기】

KOH, Jun Ho

【주민등록번호】

660407-1063421

【우편번호】

442-745

【주소】

경기도 수원시 팔달구 영통동 황골마을풍림아파트 231동 601호

【국적】

KR

【심사청구】

청구

【취지】

특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인
이건주 (인)

【수수료】**【기본출원료】**

20 면 29,000 원

【가산출원료】

3 면 3,000 원

【우선권주장료】

0 건 0 원

【심사청구료】

5 항 269,000 원

【합계】

301,000 원

【요약서】**【요약】****1. 청구범위에 기재된 발명이 속하는 기술분야**

본 발명은 광 전송에 관한 것으로, 특히 가입자에게 대용량, 고속 데이터 및 실시간 디지털 방송/영상 서비스를 제공하기 위한 이더넷 수동형 광 가입자 망(Ethernet Passive Optical Network)에 관한 것임.

2. 발명이 해결하려고 하는 기술적 과제

본 발명은 방법 및 상기 방법을 실현시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체를 제공하는데 그 목적이 있음.

3. 발명의 해결 방법의 요지

본 발명은, 이더넷(Ethernet) 수동형 광 가입자 망에 있어서, 외부의 방송 사업자로부터 전달된 다수의 디지털 방송/영상 데이터를 각각의 사용자로부터의 방송/영상 선택 정보에 따라 스위칭하여 상기 각각의 사용자 별로 할당된 주파수로 변조하고 결합한 방송/영상 신호와 IP(Internet Protocol) 망을 통한 통신 데이터를 광 변조한 통신 신호를 커플링하여 전달하는 OLT(Optical Line Terminal); 상기 OLT로부터의 광 신호를 수신하여 상기 방송/영상 신호와 상기 통신 신호를 분리하여 광/전 변환하고, 상기 변환된 방송/영상 신호를 할당된 주파수로 복조한 방송/영상 정보와 상기 변환된 통신 신호를 상기 사용자로 출력하며, 상기 사용자로 부터 통신 신호 및 상기 방송/영상 선택 정보를 입력받아 상기 OLT로 출력하는 다수의 ONT(Optical Network terminal); 및 상기 OLT로부터의 신호를 상기 다수의 ONT들로 분파하고, 상기 다수의 ONT들로부터의 신호를 상기 OLT로 결합하여 전달하는 광 분파기를 포함함.

4. 발명의 중요한 용도

본 발명은 수동형 광 가입자 망 등에 이용됨.

【대표도】

도 2

【색인어】

이더넷 수동형 광 가입자 망, EDFA, QAM, 방송 통신 융합

【명세서】**【발명의 명칭】**

방송 통신 융합을 위한 이더넷 수동형 광 가입자 망{Ethernet Passive Optical Network for Convergence of Broadcasting and Telecommunication}

【도면의 간단한 설명】

도 1 은 방송 통신 융합을 위한 일반적인 이더넷 수동형 광 가입자 망의 일실시에 구성도.

도 2 는 본 발명에 따른 방송 통신 융합을 위한 이더넷 수동형 광 가입자 망의 일실시에 구성도.

도 3 은 본 발명에 따라 사용자별로 할당된 주파수 영역을 도시한 예시도.

도 4 는 본 발명에 따른 다수의 이더넷 광 가입자 망을 수용하는 방송 통신 융합을 위한 복합 이더넷 광 가입자 망에 대한 일실시에 구성도.

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

<5> 본 발명은 광 전송에 관한 것으로, 특히 가입자에게 대용량, 고속 데이터 및 실시간 디지털 방송/영상 서비스를 제공하기 위한 이더넷 수동형 광 가입자 망(Ethernet Passive Optical Network)에 관한 것이다.

<6> 가입자에게 대용량, 고속 데이터 서비스 및 실시간 디지털 방송/영상 서비스를 효율적으로 제공하기 위해서는 100 Mb/s 이상의 데이터 전송이 필요하다. 그러나, 현재의 최고 50 Mb/s의 데이터 전송률에 불과한 xDSL이나 케이블 모뎀(cable modem)으로는 이와 같은 대용량, 고속 데이터 서비스 및 실시간 디지털 방송/영상 서비스의 제공이 불가능하다. 따라서, 대용량, 고속 데이터 서비스 및 실시간 디지털 방송/영상 서비스의 제공이 가능한 고속 전송망에 대한 연구가 요구되었고, 이에 따른 방법으로 광 가입자 망이 제시되고 있으며 특히 경제적으로 광 가입자 망을 구성하는 방식으로서 수동형 광 가입자망(PON)이 각광받고 있다.

<7> 이러한 수동형 광 가입자망은 ATM 기반의 ATM-PON, WDM 기반의 WDM-PON, 이더넷 기반의 이더넷-PON 등의 다양한 수동형 광 가입자망이 존재하는데, 일반 가정까지의 고속 광 전송을 위한 방법으로 이더넷(Ethernet) 수동형 광 가입자망의 FTTH(Fiber To The Home) 구조가 제시 및 개발되고 있다.

<8> 일반적으로 이더넷-PON 방식은 기본적으로 통신 데이터를 수용하기 위해 개발되어 왔다. 이더넷-PON에서는 데이터의 전송을 위하여 OLT에서 ONT들로는 1550 nm의 파장을 사용하여 1.25 Gb/s의 Gigabit Ethernet 신호를 전송하고, ONT들로부터 OLT로는 1310 nm의 파장을 사용하여 1.25 Gb/s의 기가비트 이더넷(Gigabit Ethernet) 신호를 전송한다. 그러나, 광 가입자 망을 이용한 방송 서비스에 대한 요구가 증가하면서 이더넷-PON에서도 방송 신호를 수용할 필요성이 제기되어 왔다. 이를 위해 도 1에 나타낸 바와 같이 통신 데이터 파장과 다른 파장을 가지는 방송 신호용 파장을 이용하여 ONT들로 전송하는 오버레이(overlay) 방송 수용 방식이 제시되었다.

<9> 도 1 은 방송 통신 융합을 위한 일반적인 이더넷 수동형 광 가입자 망의 일실시에 구성도이다.

- <10> 도 1 에 도시된 바에 따르면, 방송 통신 융합을 위한 일반적인 이더넷 수동형 광 가입자 망은 방송 사업자 및 통신 사업자로부터 전달받은 방송 신호와 통신 신호를 입력받아 전광 변환한 후 하나의 광신호로 묶어 보내는 사용자와 서비스 노드 사이에 위치하는 서브 시스템인 OLT(Optical Line Terminal)(100), OLT(100)로부터 받은 정보를 사용자로 전달하는 사용자측 장치인 다수의 ONT(Optical Network Terminal)(200-1, 200-N), 수동형 광 분파기(118), 그리고 OLT(100)와 다수의 ONT(200-1, 200-N)를 연결하는 광케이블로 구성된다.
- <11> 좀 더 상세히는, OLT(100)는 방송망을 통하여 전달된 방송 신호를 광 변환하여(115, 116) 광증폭하여(117) 송신하고, IP(Internet Protocol) 라우터(111)를 통하여 IP 망으로부터 통신 데이터를 수신하여 광신호로 처리하여(112) 송신하고(113), ONT(200-1, 200-N)들로부터의 데이터를 수신하여 IP 라우터(111)를 통하여 IP 망으로 송신한다.
- <12> 그리고, ONT(200-1, 200-N)는 방송 신호를 방송 수신기(119-1, 119-N)를 통하여 수신하고 방송 STB(SetTop Box)(122-1, 122-N)를 통하여 사용자에게 전달하고, 통신 데이터는 수신기(120-1, 120-N)를 통해 전달받아 E-PON ONT 기능 처리부(123-1, 123-N)를 통해 사용자에게 전달하고 사용자로부터 받은 통신 데이터는 E-PON ONT 기능 처리부(123-1, 123-N)를 통해 전달받아 버스트모드 송신기(121-1, 121-N)를 통해 OLT(100)로 전송한다.
- <13> 이와 같은 종래의 방송을 수용하는 이더넷-PON 구조에서는 OLT(100)에서 ONT(200-1, 200-N)들로 아날로그 방송 신호를 전달하기 위해서는 방송 신호의 증폭을 위하여 고가의 광 증폭기인 EDFA(Erbium Doped Fiber Amplifier)(117)를 필요로 한다. 또한, 아날로그 방송이 아닌 디지털 방송만을 수용할 경우에도 디지털 방송 채널의 수가 많아지면 고가의 EDFA(117)가 반드시 요구된다.

- <14> 그리고, 모든 방송 채널을 ONT(200-1, 200-N)로 각각 전송하기 때문에 ONT(200-1, 200-N)에서는 전송된 방송 신호를 수신하기 위해 높은 수신 감도, 우수한 잡음 특성 등을 갖는 고사양, 고가의 광 수신기가 요구된다.
- <15> 그리고, 향후 사용자들은 디지털 방송뿐만 아니라 고화질, 실시간 디지털 영상 서비스를 요구하게 될 것으로 전망되는데, 종래의 이더넷-PON에서는 고화질의 실시간 디지털 영상을 수용하기가 어렵다는 문제점을 갖는다.
- <16> 그리고, 종래 이더넷-PON에서는 ONT(200-1, 200-N)로부터 OLT(100)로 방송에 대한 어떤 정보를 전송할 방안을 제시하지 못하고 있기 때문에 향후 요구될 양방향 방송 기능을 구현하기가 어렵다는 단점이 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <17> 본 발명은, 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 제안된 것으로, 가입자에게 고속, 대용량 통신 데이터뿐만 아니라 고화질, 실시간 디지털 방송/영상을 제공하는 방송 통신 융합을 위한 이더넷 수동형 광 가입자 망을 제공하는 데 그 목적이 있다.
- <18> 또한, 본 발명은, OLT에서 가입자가 원하는 방송 채널들을 선택하여 ONT로 전송함으로써 많은 방송 수용을 위한 EDFA를 사용하지 않으며, ONT내에 저가, 저사양의 방송 수신용 광 수신기를 사용할 수 있도록 하는데 그 목적이 있다.
- <19> 또한, 본 발명은, 디지털 방송뿐만 아니라 향후 가입자들이 요구할 고화질 디지털 영상을 전송하는데 있어서 QoS(Quality of Service)를 보장할 수 있도록 하는데 그 목적이 있다.

<20> 또한, 본 발명은, 이더넷 수동형 광 가입자 망의 통신 데이터 라인을 통해 방송 정보를 전달함으로써, 양방향 방송 기능을 수행할 수 있도록 하는데 그 목적이 있다.

【발명의 구성 및 작용】

<21> 상기의 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 이더넷(Ethernet) 수동형 광 가입자 망(PON : Passive Optical Network)에 있어서, 외부의 방송 사업자로부터 전달된 다수의 디지털 방송/영상 데이터를 각각의 사용자로부터의 방송/영상 선택 정보에 따라 스위칭하여 상기 각각의 사용자 별로 할당된 주파수로 변조하고 결합한 방송/영상 신호와 IP(Internet Protocol) 망을 통한 통신 데이터를 광 변조한 통신 신호를 커플링하여 전달하는 OLT(Optical Line Terminal); 상기 OLT로부터의 광 신호를 수신하여 상기 방송/영상 신호와 상기 통신 신호를 분리하여 광/전 변환하고, 상기 변환된 방송/영상 신호를 할당된 주파수로 복조한 방송/영상 정보와 상기 변환된 통신 신호를 상기 사용자로 출력하며, 상기 사용자로부터 통신 신호 및 상기 방송/영상 선택 정보를 입력받아 상기 OLT로 출력하는 다수의 ONT(Optical Network terminal); 및 상기 OLT로부터의 신호를 상기 다수의 ONT들로 분파하고, 상기 다수의 ONT들로부터의 신호를 상기 OLT로 결합하여 전달하는 광 분파기를 포함한다.

<22> 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 일실시예를 상세히 설명한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명은 생략한다.

<23> 도 2 는 본 발명에 따른 방송 통신 융합을 위한 이더넷 수동형 광 가입자 망의 일실시예 구성도이다.

- <24> 본 발명에 따른 이더넷 수동형 광 가입자 망은 하나의 OLT(300), 광 분파기(215), 16개의 ONT(400-1 내지 400-16)로 구성된다. 그리고, 각각의 ONT(400-1 내지 400-16)는 하나의 사용자에게 할당된다. 즉, 하나의 사용자당 하나의 ONT가 접속하게 된다.
- <25> 좀 더 상세히 본 발명에 따른 이더넷 수동형 광 가입자 망의 구성을 살펴보면, 우선 OLT(300)는 MPEG(Motion Picture Experts Group) 방송 및 영상 데이터를 스위칭하는 방송/영상 채널 선택 스위치(21), ONT(400-1 내지 400-16)로부터의 선택 채널 정보를 받아 각각의 방송/영상 채널을 선택하기 위한 제어 신호를 방송/영상 채널 선택 스위치(21)에 전달하는 방송/영상 채널 선택 제어부(26), 방송/영상 채널 선택 스위치(21)에 연결되어 선택된 방송/영상 채널을 디지털 변조하는 QAM(Quadrature Amplitude Modulation) 변조기(22-1, 22-2, 23-1, 23-2), QAM 변조기(22-1, 22-2, 23-1, 23-2)에 연결되어 QAM 변조된 방송/영상 신호를 결합하는 결합기(24), 결합된 방송/영상 신호를 광 변조하는 광 송신기(25), 통신 데이터를 상위 IP 망이나 이더넷-PON OLT 기능 처리부(28)로 라우팅하기 위한 IP 라우터(27), 이더넷-PON의 OLT 기능을 처리하는 이더넷-PON OLT 기능 처리부(28), ONT(400-1 내지 400-16)로의 통신 데이터를 광 변조하여 전송하는 광 송신기(29), ONT(400-1 내지 400-16)로부터의 광 신호를 수신하여 전기 신호로 변환하는 광 수신기(210), 광 변조된 통신 신호(λ_{DOWN})와 광 변조된 방송/영상 신호(λ_B)를 커플링하는 WDM 커플러(211)를 포함한다.
- <26> 한편, ONT(400-1)(여기서는 400-1의 예를 통하여 나머지 ONT 들의 동작을 포함하도록 한다.)는 광 신호로 전달된 통신 신호(λ_{DOWN})와 방송/영상 신호(λ_B)를 분리하는 WDM 커플러(216), 분리된 OLT(300)로부터 전송된 통신 신호(λ_{DOWN})를 수신하여 전기 신호로 변환하는 광 수신기(217), OLT(300)로 사용자로부터의 통신 신호를 광 신호(λ_{UP})로 송신하는 광 송신기(218), ONT(400-1) 기능을 처리하는 이더넷-PON ONT 기능 처리부(220), 방송/영상 신호(λ

B)를 수신하여 전기 신호로 변환하는 광 수신기(219), 전기 신호로 변환된 방송/영상 신호를 각각의 영상 소스별 신호로 분리하는 분파기(221), 각각의 ONT(400-1 내지 400-16)에 할당된 주파수 성분을 갖는 신호를 검출하여 방송/영상 데이터를 복원하는 QAM 복조기(222, 223)를 포함한다.

<27> 상기의 구성을 가지는 이더넷-PON의 동작을 살펴보면, 우선 하향 통신(OLT에서 ONT 방향)을 설명하면 다음과 같다.

<28> 먼저 디지털 방송 데이터 및 디지털 영상 데이터는 방송/영상 채널 선택 스위치(21)로 입력된다. 그리고, 각 가입자(ONT)는 시청하기를 원하는 방송/영상 채널을 방송/영상 채널 선택 제어부(26)의 제어 신호를 통해 스위칭하여 출력한다.

<29> 이때, 각 가입자(ONT)는 시청하기를 원하는 방송/영상 채널은 사용자들이 리모콘 등을 통해 선택하게 되는데, 선택된 신호는 방송/영상 채널 선택 데이터(225)로서 ONT로부터 이더넷-PON 망을 거쳐 방송/영상 채널 선택 제어부(26)로 전달된다.

<30> 그리고, 방송/영상 채널 선택 제어부(26)는 방송/영상 채널 선택 스위치(21)로 하여금 각 가입자가 원하는 방송/영상 채널(212-1, 212-2)을 스위칭하도록 제어한다. 이때, 각 가입자가 요구하는 방송/영상 채널(212-1, 212-2)은 여러 개일 수 있으므로 본 발명의 실시예에서는 최대 2개의 방송/영상 채널(212-1, 212-2)을 스위칭하는 것으로 예시한다. 이처럼 방송/영상 채널을 OLT(300)에서 제어하여 전송함으로써, 다수의 방송/영상 채널을 출력할 필요가 없어지게 된다. 즉, 종래의 PON 구조에서 모든 방송/영상 채널을 수용하기 위하여 사용한 EDFA가 필요없게 된다.

- <31> 그리고, 각각의 ONT(400-1 내지 400-16)에는 각각 2개의 특정 주파수를 할당한다. 이와 같은 주파수 할당의 예를 도 3에서 예시한다. 즉 도 3에 도시된 바에 의하면, ONT 1(400-1)에게는 $f_{1,1}(31)$ $f_{1,2}(32)$ 의 주파수를 할당하고, ONT 16(400-16)에는 $f_{16,1}(33)$, $f_{16,2}(34)$ 의 주파수를 할당한다. 즉, i 번째 ONT(400- i)에는 $f_{i,1}$, $f_{i,2}$ 의 주파수를 할당한다. 이것은 이더넷-PON이 OLT에서 ONT들로 파장을 이용하여 방송/영상 신호를 전송하므로 각각의 ONT에 대한 방송/영상 신호간의 충돌이 발생하는 것을 막기 위함이다.
- <32> 이와 같은 주파수 할당을 이용하여 방송/영상 채널 선택 스위치(21)에서 출력된 방송/영상 데이터들 중 ONT 1에서 선택한 방송/영상 신호는 각각 $f_{1,1}$, $f_{1,2}$ 의 주파수를 반송파로 사용하는 QAM 변조기(22-1, 22-2)에서 디지털 변조되고, ONT 16에서 선택한 방송/영상 신호는 각각 $f_{16,1}$, $f_{16,2}$ 의 주파수를 반송파로 사용하는 QAM 변조기(23-1, 23-2)에서 디지털 변조된다.
- <33> 그리고, 디지털 변조된 방송/영상 신호들은 결합기(24)에서 하나의 신호로 결합된 후 λ_B 의 파장을 갖는 광 신호로 광 변조된 후 WDM 커플러(211)에서 광 변환된 통신 신호(λ_{DOWN})와 결합하여 ONT(400-1 내지 400-16)로 전송된다.
- <34> 그리고, 상위 IP 망에서 전송된 통신 데이터는 IP 라우터(28)를 거쳐 이더넷-PON OLT 기능 처리부(28)에서 이더넷-PON 기능들이 처리된 후, 광 송신기(29)에서 λ_{DOWN} 의 파장을 갖는 광 신호로 광 변조되고 WDM 커플러(211)에서 광 변환된 방송/영상 신호(λ_B)와 결합하여 ONT(400-1 내지 400-16)로 전송된다.
- <35> 그리고, WDM 커플러(211)에서 결합된 통신 신호(λ_{DOWN})의 파장과 방송/영상 신호(λ_B)의 파장은 광 분파기(215)를 거쳐 각각의 ONT(400-1 내지 400-16)로 분배된다.

- <36> 그리고, ONT(400-1 내지 400-16)의 입력부의 WDM 커플러(216)에서 통신 신호(λ_{DOWN})와 방송/영상 신호(λ_B)가 분리된다. 여기서, 분리된 통신 신호(λ_{DOWN})는 광 수신기(217)에서 전기 신호로 변환되어 이더넷-PON ONT 기능 처리부(220)를 거쳐 컴퓨터 등의 단말 장치로 전달되는 통신데이터(하향)(224-1)를 출력한다.
- <37> 또한, 분리된 방송/영상 신호(λ_B)는 광 수신기(219)에서 전기 신호로 변환되어 분파기(221)에서 두 개의 방송/영상 신호($f_{1,1}$, $f_{1,2}$ 또는 $f_{16,1}$, $f_{16,2}$)로 분리된다. 그리고, 분리된 두 개의 신호는 각 ONT 별로 할당된 주파수 성분만이 검출되어 QAM 복조기(222, 223)에서 디지털 방송/영상 데이터(226-1, 226-2)로 복원된 후 TV 등의 단말 장치로 연결된다.
- <38> 즉, ONT 1을 예로 들면 ONT 1은 $f_{1,1}$, $f_{1,2}$ 의 주파수가 할당되었으므로 QAM 복조기(222, 223)에서는 각각 $f_{1,1}$, $f_{1,2}$ 의 주파수를 반송파로 갖는 방송/영상 데이터를 복조하여 ONT 1에서 선택한 디지털 방송/영상 데이터(226-1, 226-2)를 복원하여 단말 장치로 전송한다.
- <39> 한편, 상향(ONT에서 OLT방향) 통신에 대해 설명하면 다음과 같다. 각각의 사용자는 컴퓨터 등에서 생성된 IP 통신 데이터(상향)(224-2)와 디지털 방송/영상 채널을 시청하기 위한 방송/영상 채널 선택 데이터(225)를 발생시킨다. 이와 같이 발생된 상향 데이터들은 이더넷-PON ONT 기능 처리부(220)에서 데이터 충돌 등의 문제를 해결한 후, 광 송신기(218)에서 λ_{UP} 의 파장을 갖는 광 신호로 광 변조된 후 WDM 커플러(216), 광 분파기(215)를 거쳐 OLT(300)로 전송된다. 여기서, 사용자에 의해 발생된 방송/영상 채널 선택 데이터(225)를 통해 OLT(300)에서의 제어 동작이 수행되는 것과 같이 이를 통해 양방향 방송의 상향 신호를 구성할 수 있다.
- <40> 그리고, OLT(300)에 전달된 상향 신호는 OLT(300) 내의 WDM 커플러(211)를 통해 광 수신기(210)로 수신되어 전기 신호로 변환된다.

- <41> 그리고, 변환된 상향 신호는 이더넷-PON OLT 기능 처리부(28)에서 디지털 방송/영상 채널 선택 데이터(225)는 방송/영상 채널 선택 제어부(26)로 전달되고(213) IP 통신 데이터는 IP 라우터(27)를 통하여 상위 IP 망으로 전송된다.
- <42> 도 4 는 본 발명에 따른 다수의 이더넷-PON을 수용하는 방송 통신 융합을 위한 복합 이더넷-PON에 대한 일실시에 구성도이다.
- <43> 도 4 에 도시된 방송 통신 융합을 위한 복합 이더넷-PON은, L개의 OLT와 Lxn개의 ONT를 수용하는 구조로서 그 동작은 다음과 같다.
- <44> SO(Service Operator) 또는 DMC(Digital Medial Center)(41)로부터 전송된 디지털 방송 신호는 디지털 방송 채널별 분리기(43)에서 N개의 MPEG 디지털 방송 채널로 각각 분리된다.
- <45> 그리고, 분리된 각각의 MPEG 디지털 방송 채널은 분파기(47-1 내지 47-N)에서 L개로 분리되어 L개의 이더넷-PON OLT(49-1, 49-2, ... 49-L)로 각각 전달된다.
- <46> 또한, 디지털 영상 소스(source)(42)로부터 전송된 디지털 영상 데이터들은 디지털 영상 채널별 분리기(44)에서 M개의 MPEG 디지털 영상 채널로 각각 분리된 후 분파기(48-1 내지 48-M)에서 L개로 분리되어 L개의 이더넷-PON OLT(49-1, 49-2, ... 49-L)로 각각 전달된다.
- <47> 그리고, IP 망(45)에서 전송된 통신 데이터들은 IP 라우터(46)에서 L개로 라우팅되어 각각의 OLT로 전송된다.
- <48> 그리고, 각각의 OLT(49-1, 49-2, ... 49-L)로 전송된 디지털 방송/영상 데이터 및 통신 데이터는 상기의 도 2 에서 설명한 과정과 같이 광 케이블(410), 광 분파기(411)를 거쳐 ONT(412-1 내지 412-16)들로 전송된다.

<49> 이상에서 설명한 본 발명은, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 있어 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하므로 전술한 실시예 및 첨부된 도면에 의해 한정되는 것이 아니다.

【발명의 효과】

<50> 상기와 같은 본 발명은, OLT에서 가입자가 원하는 방송 채널들을 선택하여 ONT로 전송함으로써 많은 방송 수용을 위한 EDFA를 사용하지 않으며, ONT내에 저가, 저사양의 방송 수신용 광 수신기를 사용할 수 있도록 하는 효과가 있다.

<51> 또한, 본 발명은, 디지털 방송뿐만 아니라 향후 가입자들이 요구할 고화질 디지털 영상을 전송하는데 있어서 QoS(Quality of Service)를 보장할 수 있도록 하는 효과가 있다.

<52> 또한, 본 발명은, 이더넷 수동형 광 가입자 망의 통신 데이터를 통해 방송 정보를 전달함으로써, 양방향 방송 기능을 수행할 수 있도록 하는 효과가 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

이더넷(Ethernet) 수동형 광 가입자 망(PON : Passive Optical Network)에 있어서,

외부의 방송 사업자로부터 전달된 다수의 디지털 방송/영상 데이터를 각각의 사용자로부터의 방송/영상 선택 정보에 따라 스위칭하여 상기 각각의 사용자 별로 할당된 주파수로 변조하고 결합한 방송/영상 신호와 IP(Internet Protocol) 망을 통한 통신 데이터를 광 변조한 통신 신호를 커플링하여 전달하는 OLT(Optical Line Terminal);

상기 OLT로부터의 광 신호를 수신하여 상기 방송/영상 신호와 상기 통신 신호를 분리하여 광/전 변환하고, 상기 변환된 방송/영상 신호를 할당된 주파수로 복조한 방송/영상 정보와 상기 변환된 통신 신호를 상기 사용자로 출력하며, 상기 사용자로부터 통신 신호 및 상기 방송/영상 선택 정보를 입력받아 상기 OLT로 출력하는 다수의 ONT(Optical Network terminal); 및

상기 OLT로부터의 신호를 상기 다수의 ONT들로 분파하고, 상기 다수의 ONT들로부터의 신호를 상기 OLT로 결합하여 전달하는 광 분파기를 포함하는 방송 통신 융합을 위한 이더넷 수동형 광 가입자 망.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서, 상기 OLT는,

외부로부터 MPEG(Motion Picture Experts Group) 방송 및 영상 데이터를 입력받아 스위칭하여 출력하는 방송/영상 채널 선택 스위치;

상기 방송/영상 채널 선택 스위치에서 출력된 방송/영상 채널을 상기 각각의 사용자 별로 할당된 반송파 주파수로 각각 디지털 변조하는 다수의 QAM(Quadrature Amplitude Modulation) 변조기;

상기 다수의 QAM 변조기로부터 QAM 변조된 방송/영상 신호를 입력받아 하나의 신호로 결합하는 결합기;

상기 결합된 방송/영상 신호를 광 변조하는 제 1 광 송신기;

이더넷-PON의 OLT 기능을 처리하는 이더넷-PON OLT 기능 처리부;

통신 데이터를 상위 IP 망이나 상기 이더넷-PON OLT 기능 처리부로 라우팅하기 위한 IP 라우터;

상기 다수의 ONT로의 통신 데이터를 광 변조하는 제 2 광 송신기;

상기 다수의 ONT로부터의 광 신호를 수신하여 전기 신호로 변환하여 상기 이더넷-PON OLT 기능 처리부로 전달하는 제 1 광 수신기;

상기 다수의 ONT로부터의 상기 방송/영상 선택 정보를 상기 이더넷-PON OLT 기능 처리부로부터 전달받아 상기 다수의 ONT에 각각 해당하는 방송/영상 채널을 선택하기 위한 제어 신호를 상기 방송/영상 채널 선택 스위치에 전달하는 방송/영상 채널 선택 제어부; 및

상기 광 변조된 통신 신호(λ_{DOWN})와 광 변조된 방송/영상 신호(λ_B)를 커플링하여 출력하는 제 1 WDM 커플러를 포함하는 방송 통신 융합을 위한 이더넷 수동형 광 가입자 망.

【청구항 3】

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 다수의 ONT는,

상기 OLT로부터 광 신호로 전달된 통신 신호(λ_{DOWN})와 방송/영상 신호(λ_B)를 분리하는 제 2 WDM 커플러;

상기 분리된 통신 신호(λ_{DOWN})를 수신하여 전기 신호로 변환하는 제 2 광 수신기;

상기 분리된 방송/영상 신호(λ_B)를 수신하여 전기 신호로 변환하는 제 3 광 수신기;

ONT 기능을 처리하는 이더넷-PON ONT 기능 처리부;

상기 사용자로부터 상기 OLT로의 통신 신호 및 상기 방송/영상 선택 정보를 상기 이더넷-PON ONT 기능 처리부로부터 전달받아 광 신호(λ_{UP})로 송신하는 제 3 광 송신기;

상기 변환된 방송/영상 신호를 각각의 영상 소스별 신호로 분리하는 분파기; 및

상기 분파된 각각의 방송/영상 신호를 상기 사용자별로 할당된 주파수 성분을 갖는 신호로 검출하여 방송/영상 데이터를 복원하는 다수의 QAM 복조기를 각각 포함하는 방송 통신 융합을 위한 이더넷 수동형 광 가입자 망.

【청구항 4】

제 3 항에 있어서, 상기 각각의 사용자별로 할당된 주파수 성분은,

상기 각각의 사용자가 선택한 방송/영상 신호들이 광 선로 상에서 충돌하지 않도록 상기 각각의 ONT별로 고유한 방송/영상 송신 주파수로 할당된 것을 특징으로 하는 방송 통신 융합을 위한 이더넷 수동형 광 가입자 망.

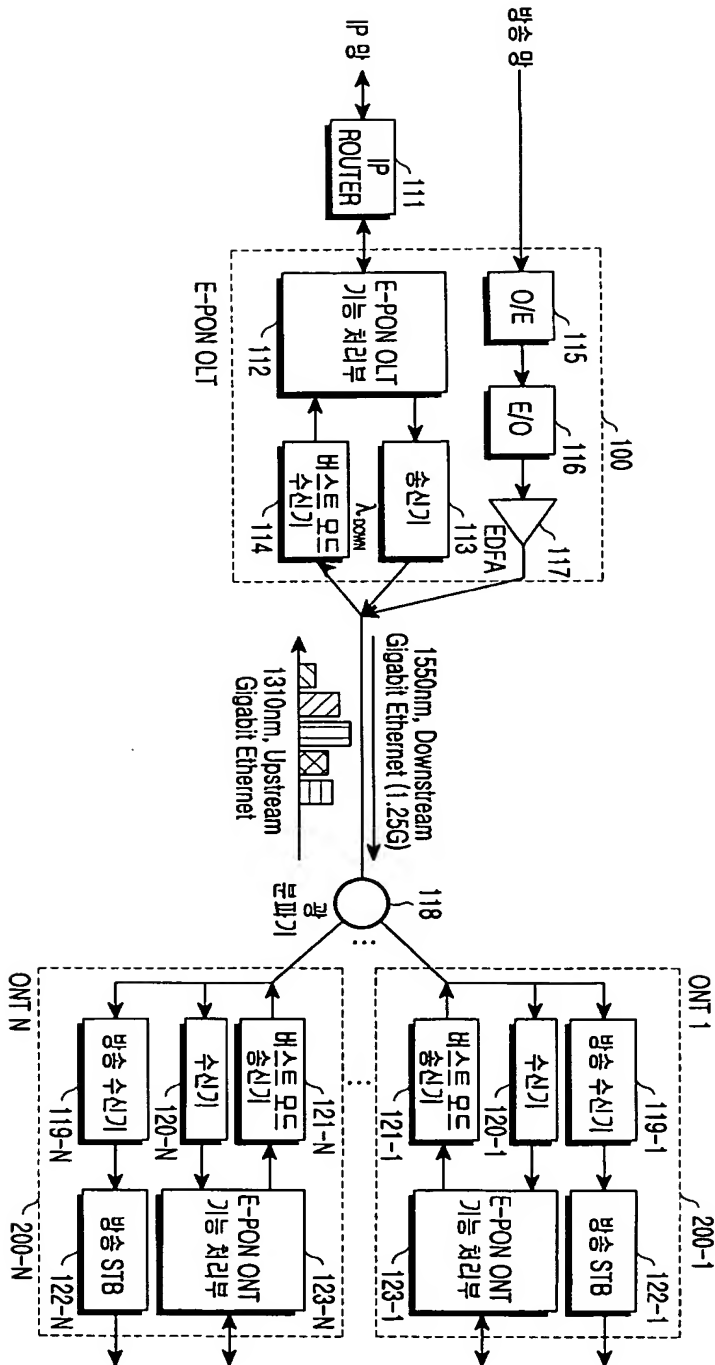
【청구항 5】

제 3 항에 있어서,

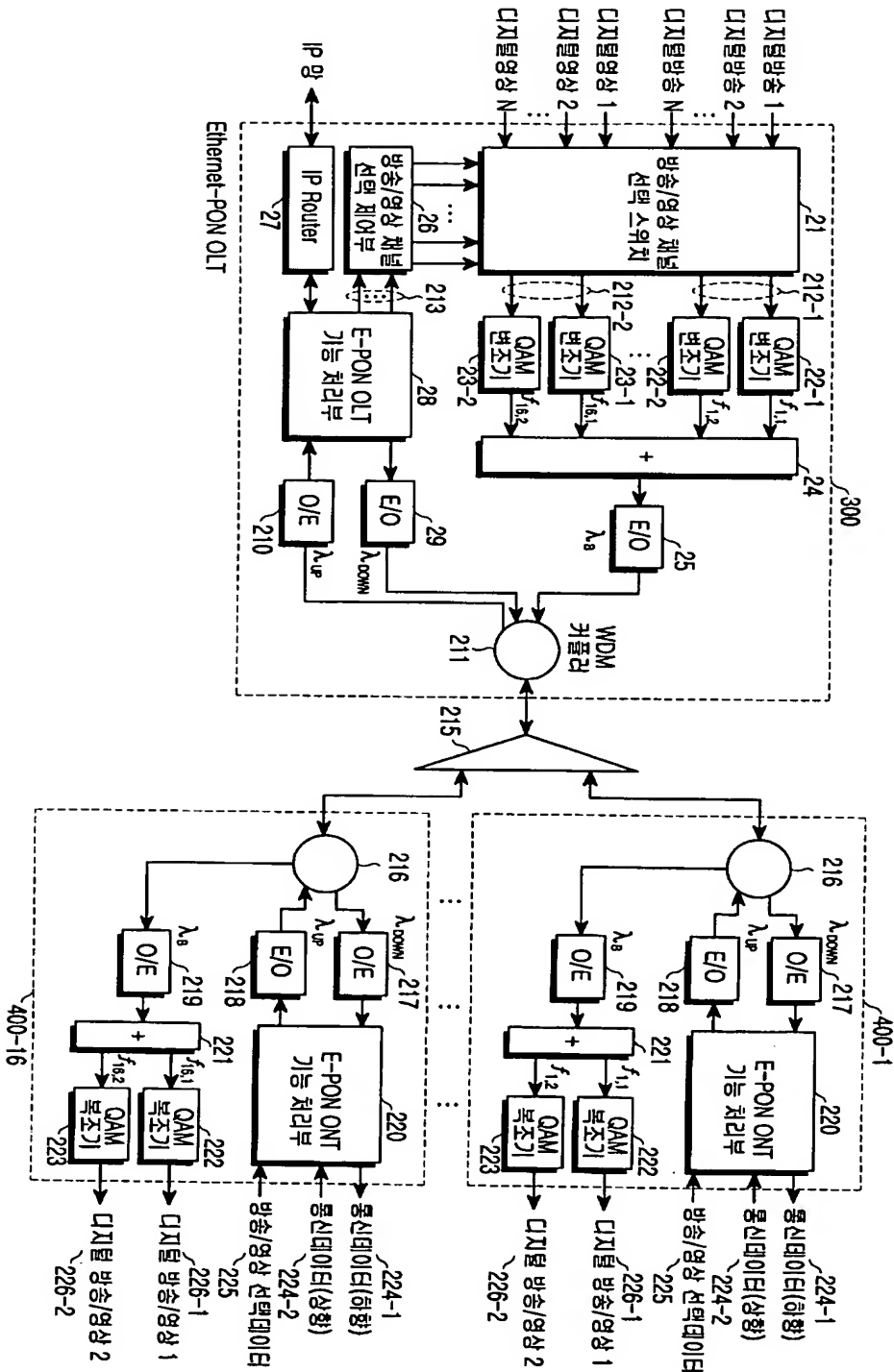
상기 사용자로부터의 방송/영상 선택 정보를 이용하여 양방향 방송의 상향 신호를 전송하는 것에 사용하는 것을 특징으로 하는 방송 통신 융합을 위한 이더넷 수동형 광 가입자 망.

【도면】

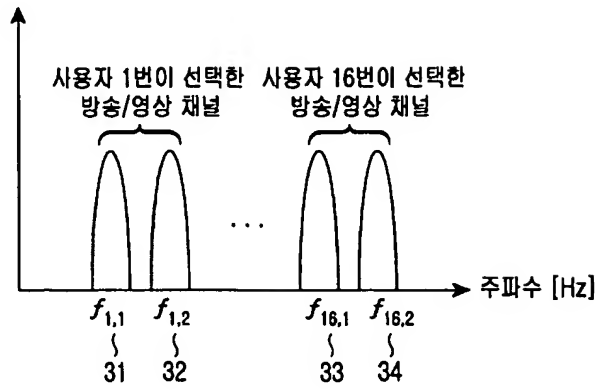
【도 1】



【도 2】



【도 3】



【도 4】

